

Docket No.: 50427-729

SAH
#2
9-20-01

PATENT

1c974 U.S. PTO

09/781224



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Hidetaka OSAWA, et al.

Serial No.: 09/781224

Group Art Unit: 1743

Filed: February 13, 2001

Examiner: Gordon

For: A PIPETTING APPARATUS AND A METHOD OF PIPETTING A LIQUID

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-040766,
filed February 18, 2000

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Edward J. Wise
Registration No. 34,523

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 EJW:klm
Date: February 13, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

U1-0012-TM

50427-729

FEBRUARY 13, 2001

OSAWA et al.

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-040766

出 願 人

Applicant (s):

日立工機株式会社

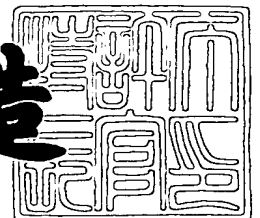
1c974 U.S. PTO
09/781224

02/13/01

2000年10月20日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3086626

【書類名】 特許願

【整理番号】 99359

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 35/10

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

 【氏名】 大澤 秀隆

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

 【氏名】 稲庭 雅裕

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

 【氏名】 佐藤 豊作

【特許出願人】

 【識別番号】 000005094

 【氏名又は名称】 日立工機株式会社

 【代表者】 武田 康嗣

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 000664

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 分注装置及び分注方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端に孔を有するピペットと、該ピペットの内壁面に接して進退するピストンと、該ピストンを把持するピストン把持部と、該ピストン把持部と連結され、前記ピペット内に吸入した液体の一部を液滴にして孔から飛翔させる程度に、孔方向へ前記ピストンを瞬時に微小変位させる瞬時変位手段と、を有することを特徴とする分注装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の前記瞬時変位手段は、所望の分注量だけ前記ピストンの変位量を制御するモータと同一のモータであることを特徴とする請求項 1 記載の分注装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の前記瞬時変位手段は、圧電素子から成る圧電アクチュエータであることを特徴とする請求項 1 記載の分注装置。

【請求項 4】 前記ピペットの先端部に装着可能であって前記ピペットの孔よりも小さい孔を設けたノズルを有することを特徴とする請求項 1 記載の分注装置。

【請求項 5】 飛翔した液滴を検知する確認手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の分注装置。

【請求項 6】 先端に孔を有するピペットと、該ピペットの内壁面に接して進退するピストンを有する分注装置において、前記ピペット先端を液体に浸し、前記ピストンを下端から引き上げて孔から液体を吸入する工程と、前記ピペット先端を分注すべき容器に向け、前記ピストンを孔方向へ瞬時に微小変位させ、前記ピペット内に吸入した液体の一部を液滴にして孔から飛翔させて容器に注入する工程と、前記液滴を飛翔させて容器に注入する工程を連続して行いながら、前記ピストンを所望の変位量だけ孔方向へ前進させ、所望の分注量を容器に注入する工程、を有することを特徴とする分注方法。

【請求項 7】 前記ピペットの先端部に装着可能であって前記ピペットの孔よりも小さい孔を設けたノズルを有した請求項 6 記載の分注装置において、前記した液体を吸入する工程と液滴を飛翔させて分注すべき容器に注入する工程との間に、前記ノズルを前記ピペットの先端部に装着する工程と、前記ピストンを前進さ

せて、前記ピペット内に吸入した液体を装着した前記ノズルの孔まで送り出して充填する工程、を有することを特徴とする請求項 6 記載の分注方法。

【請求項 8】 飛翔した液滴を検知する確認手段を有した請求項 6 記載の分注装置において、前記した液滴を飛翔させて分注すべき容器に注入する工程の時に、前記確認手段で液滴が飛翔しているか否かを確認する工程、を有することを特徴とする請求項 6 及び請求項 7 記載の分注方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピストンを有したピペットを用いて、ピストンを進退させて先端の孔から吸入し吐出する分注装置及び分注方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の分注方法は、まず、予め定められた量の液体をピペット先端の孔からピペット内に吸入する。次に、分注すべき容器の上方にピペットを移動して、ピペット先端の孔から吸入した液体を所定量吐き出して容器に注入する。この時、ピペット先端に液滴が付着して残ってしまう事がある。特に 1 マイクロリットル程度の微量分注で、分注量の精度が要求される高精度の分注作業では、この液滴を容器に入れるため、ピペット先端に付着した液滴を容器の内壁面に接触させ、液滴を内壁面に塗り付けるようにして、ピペット先端に残った液滴を分注する手法、いわゆるチップタッチ操作を行っていた。更に、内壁面に着いた液滴が自重で容器の底へ落ちない場合があるため、容器を遠心機にセットして遠心回転させ、遠心力を利用して液滴を容器の底に移動させる手法、いわゆるスピンドウン操作を実施していた。

【0003】

その他の分注方法として、カラープリンタのインクを噴射する技術を応用して、ピペットに熱を加え、泡の発生力を利用して液体を噴射するといった技術がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、特に分注量が少ない高精度の分注作業においては、分注作業の後工程で、チップタッチ操作及びスピンドアウン操作が必要となり、遠心機などの周辺機器を整備しなければならない上に、作業工程が多いため分注の作業時間がかかるという問題がある。また、熱を使った液体の噴射においては、液体が加熱されるため、液体の性質の変化及び劣化などが心配される。

【0005】

本発明の目的は、上記した問題を解決するために、コンタミネーションがないように分注チップを交換可能としたピストンを有するピペットを用いて、ピペット先端の孔から液体を自己吸入し、吐出時は液滴を飛翔させて直接容器の底に注入する事により、チップタッチ操作及びスピンドアウン操作を不要とし、液体が加熱されない分注装置及び分注方法を提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は、分注する量が微量であっても液滴を飛翔させることを可能とした分注装置及び分注方法を提供することにある。

本発明の更なる目的は、分注作業の信頼性を向上させた分注装置及び分注方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決するために、本発明の分注装置及び分注方法においては、先端に孔を有するピペットと、ピペットの内壁面に接して進退するピストンと、ピストンを孔方向へ瞬時に微小変位させる瞬時変位手段を分注装置に設け、ピペット先端を液体に浸し、ピストンを下端から引き上げて孔から液体を吸入する工程と、ピペット先端を分注すべき容器に向け、瞬時変位手段によりピペット内に吸入した液体の一部を液滴にして孔から飛翔させて容器に注入する工程と、ピストンを所望の変位量だけ孔方向へ前進させ、所望の分注量を容器に注入する工程を設けることにより達成される。

【0008】

また、ピペットの先端部に装着可能であってピペットの孔よりも小さい孔を有

したノズルを設け、液体を吸入する工程と液滴を飛翔させて分注すべき容器に注入する工程との間に、ノズルをピペットの先端部に装着する工程と、ピストンを前進させてピペット内に吸入した液体を、装着したノズルの孔まで送り出して充填する工程を設けることにより達成される。

【0009】

更に、飛翔した液滴を検知する確認手段を分注装置に設け、瞬時変位手段によってピペット先端の孔から飛翔した液滴を確認手段で確認する工程を設けることにより達成される。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の分注装置10aを側面から見た一部断面図、図2は本発明の分注装置10aを用いた分注方法を表わすフローチャートである。図1を用いて分注装置10aの構成について以下説明する。先端に直径500ミクロン程の孔を有したピペット1はピペット把持部6によりネジ6aで固定されている。ピペット1を把持するピペット把持部6と、所望の分注量だけピストン2の変位量を制御し、且つピストン2を瞬時に微小変位させる瞬時変位手段であるモータ3（以下、リニアステッピングモータ3と称す）はコの字形のベース7に連結されている。ピペット1の内壁面に接して進退するピストン2はピストン把持部5によりネジ5aで固定され、ピストン2を把持するピストン把持部5はリニアステッピングモータ3のシャフト4と連結される構成となっている。リニアステッピングモータ3はシャフト4が直接直線運動するモータであり、リニアステッピングモータ3を制御する制御装置20からリニアステッピングモータ3を駆動するドライバ21にパルス列信号を送ることにより、ピストン2を進退方向に速度制御、及び位置決め制御できるようになっている。

【0011】

次に分注方法について、図2に示すフローチャートに基づいて以下説明する。予め、ピペット1をピペット把持部6へセットしネジ6aで固定し、ピストン2をピストン把持部5へセットしネジ5aで固定して置く。例えば、図示していない操

作スイッチ等により分注開始の要求を制御装置20が受けると、分注作業を開始する（処理ステップ100）。

処理ステップ110において、先ず制御装置20がドライバ21を制御して、予め定められた下端の位置までリニアステッピングモータ3を駆動してピストン2を押し下げた後、人手若しくはロボットハンドを用いてピペット1の先端を液体8に浸し、比較的低速度でピストン2を所定の変位量だけ引き上げて、液体8をピペット1内に吸入する工程を実行する。本発明者の実験によれば、例えばピストン2を高速度で引き上げた場合はピペット1とピストン2のわずかな隙間から空気が入り込んでしまう。そのため、高粘度の液体8でも確実に吸入することができるような低速度で、ピストン2を引き上げる方法を採用している。もし、空気がピストン2と液体8との間に介在すると、空気が弾性体となって本発明の液滴8aの飛翔分注ができない場合があるため、空気が入らないように吸入しなければならない。

【 0 0 1 2 】

続いて、人手若しくはロボットハンドにより、ピペット1の先端を分注すべき容器9に向けて、以下説明する処理ステップ120の工程を実行する。処理ステップ120では、制御装置20が比較的高速のパルスレートで数十ミクロン程度の変位量となるパルス列信号をドライバ21に送り、ドライバ21がリニアステッピングモータ3を駆動して、シャフト4と連結されたピストン2を孔方向へ瞬時に微小変位させる。この瞬時微小変位によりピストン2が液体8を叩くように動作するので、ピペット1内に吸入された液体8の一部が孔から飛び出して液滴8aになり、液滴8aは飛翔して容器9に注入される。また、制御装置20がピストン2の微小変位量を制御することにより、液滴8aの量を制御することができる。

その後、所望の分注量が液滴8aの量よりも多い場合には、所望の分注量と同じ容積となる変位量だけピストン2を変位させ、容器9に分注したか否かを判断する処理ステップ130を実行する。処理ステップ130では、ピストン2が所望の変位量に達していなければ処理ステップ120を繰り返し実行し、ピストン2が所望の変位量に達すると所望の分注量を容器9に分注したと判断する工程を実行し、分注作業を終了する（処理ステップ190）。

【 0 0 1 3 】

更に、別の容器 9 に分注したい場合には、人手若しくはロボットハンドにより、ピペット 1 の先端を別の容器 9 に向けて、前述した分注作業終了時のピストン 2 の位置から上記処理ステップ 120 と処理ステップ 130 の工程を継続して実行すれば良い。

また、分注すべき全ての容器 9 への分注作業が終了し、ピペット 1 内部に残った液体 8 を吸入元へ戻すことができる。

【 0 0 1 4 】

尚、別な種類の液体 8 を分注する場合は、コンタミネーションを防ぐため、ネジ 5a 及び 6a を緩めて新しい未使用のピペット 1 とピストン 2 に交換して、上述した分注方法を実行すれば良い。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明の分注方法の他の一実施例として、瞬時変位手段に圧電素子から成る圧電アクチュエータ 11 を用いた例について、図 3 に示す分注装置 10b を参照しながら以下説明する。分注装置 10b は、図 2 に示す分注装置 10a と比較して一部の構成が異なるだけであり、その異なる構成は、シャフト 4 とピストン把持部 5 の間に圧電アクチュエータ 11 を設けた部分と、この圧電アクチュエータ 11 を駆動する圧電ドライバ 22 を設けた事である。その他の部分については同一の構成であり、前述したので説明を省略する。圧電ドライバ 22 は、例えば制御装置 20 から出力される 0V から DC5V のアナログ電圧信号を、0V から DC150V に増幅する高速電力増幅器である。圧電アクチュエータ 11 は圧電ドライバ 22 から出力される電圧に応じて高速に伸びて、その最大変位量は例えば DC150V の時 50 ミクロン程である。

【 0 0 1 6 】

上記のように構成された分注装置 10b の分注方法について、以下説明する。図 2 に示す処理ステップ 100 及び処理ステップ 110 については前述した通りに実行し、ピペット 1 内に液体 8 を吸入する工程を実行する。

【 0 0 1 7 】

続いてピペット 1 の先端を分注すべき容器 9 に向けて、圧電アクチュエータ 11 に DC150V の電圧をかけて、ピストン 2 を孔方向へ瞬時に微小変位させる。この圧

電アクチュエータ11が50ミクロン伸びると、ピペット1内に吸入した液体8の一部が孔から飛び出して液滴8aになって飛翔する。その後、圧電アクチュエータ11にDC0Vの電圧をかけて、伸びる前の元の長さに戻し、飛翔した液滴8aは容器9に注入される処理ステップ120の工程を実行する。液滴8aの量を制御したい場合は、制御装置20から出力するアナログ電圧信号の電圧を変えて、圧電アクチュエータ11の伸び量を制御すれば良い。

【0018】

その後、所望の分注量を容器9に分注するため、処理ステップ120を繰り返しながら、圧電アクチュエータ11が伸びる前の元の長さに戻った後、圧電アクチュエータ11の伸び量分だけリニアステッピングモータ3を駆動してピストン2を前進させ、所望の分注量と同じ容積となる変位量だけピストン2を前進させる処理ステップ130の工程を実行する。ピストン2が所望の変位量に達すれば分注作業を終了する（処理ステップ190）。

【0019】

上述したように、更に別の容器9に分注したい場合は、前述した処理ステップ120から処理ステップ130の工程を実行すれば良く、また、ピペット1内部に残った液体8は吸入元へ戻しても良く、更に、別な種類の液体8を分注する場合は、コンタミネーション防止のため未使用のピペット1とピストン2に交換して、上述した分注方法を行えば良い。

【0020】

上記説明した分注方法では、比較的粒径が大きい、例えば百ナノリットル以上の液滴8aを飛翔させて分注する方法について説明したが、例えば百ナノリットル以下の微量の液滴8bを飛翔分注させる手法について、図4及び図5を参照しながら以下説明する。図4は本発明の分注方法を表わすフローチャート、図5は本発明の分注方法を達成するために考案した分注装置10cを側面から見た一部断面図である。分注装置10cの構成において、図3に示す分注装置10bと異なる部分は、ピペット1の先端部に装着可能であってピペット1の孔よりも小さい孔を設けたノズル12を備えたことである。このノズル12を備えることにより、微量の液滴8bを飛翔分注させることが可能となる。その他の構成については図3に示す分注装

置10bと同一の構成であり、前述したので説明を省略する。

【0021】

図5に示す分注装置10cの分注方法について、図4に示すフローチャートに基づき以下説明する。前述したように、処理ステップ100の分注開始、及び処理ステップ110の液体8の吸入は、前述した手法で実行する。

【0022】

次に、ピペット1先端部にノズル12を装着する処理ステップ112の工程を実行する。装着方法は、人手を介して装着しても、ロボットなどを用いて自動的に装着しても構わない。

続いて、制御装置20がドライバ21を制御して予め定められた位置までリニアステッピングモータ3を駆動してピストン2を前進させ、ピペット1内に吸入した液体8を装着したノズル12の孔まで送り出して充填する処理ステップ114の工程を実行する。

【0023】

上記のノズル12の装着工程と充填する工程を省き、予めノズル径の細いピペット1を用いれば良いと考えられるが、空気が入らないように液体8を吸入しようとすると、吸入時の抵抗が増えるため、ピストン2を引き上げる速度が遅くなり、吸入時間がかかるという欠点を有している。

【0024】

液体8を充填する工程を終えると、処理ステップ120を繰り返し行いながら、圧電アクチュエータ11が伸びる前の元の長さに戻った後、圧電アクチュエータ11の伸び量分だけリニアステッピングモータ3を駆動してピストン2を前進させ（処理ステップ125）、所望の分注量と同じ容積となる変位量だけピストン2を前進させる処理ステップ130の工程を実行する。ピストン2が所望の変位量に達すれば分注作業を終了する（処理ステップ190）。

【0025】

上述した処理ステップ120から処理ステップ130の工程を実行して、液滴8bを飛翔させて所望の分注量を容器9に分注する。この時、制御装置20から出力するアナログ電圧信号の電圧を変えて、圧電アクチュエータ11の伸び量を制御して、飛

翔する液滴8bの量が制御できる。例えば、制御装置20から出力されるアナログ電圧をDC2Vにすると、圧電ドライバ22はDC60Vの電圧を圧電アクチュエータ11にかけて、圧電アクチュエータ11は20ミクロン伸びてピストン2を前進させる。すると、ノズル12の孔から液滴8aよりも小さい微量の液滴8bが飛翔して容器9に分注できる。もし、ノズル12を設けなくて極微小にピストン2を瞬時変位させる手法のみであれば、ピペット1の孔先で液体8は表面張力により膨らむだけで液滴8bは飛翔しない場合がある。そこで、小さな孔を有するノズル12を設けることによって、液体8が飛び出そうとする孔の面積が狭くなっているため微量な液滴8bが飛翔可能となり、より高精度な分注作業を行うことができる。

【0026】

続いて、分注作業の信頼性を向上させる分注方法について、図6及び図7を参照しながら説明する。図6は、確認手段13で液滴8aまたは8bが飛翔しているか否かを確認する工程を表わすフローチャートであり、図7は、ボールネジ14を用いてピストン2を直動させる分注装置10dに、液滴8aの飛翔を検知する確認手段13を併せて示している。分注装置10dは、回転子（図示せず）を有する一般的なモータ16を用いて、ベース7に固定したガイド17上を摺動するスライダ18と連結されたナット15が、圧電アクチュエータ11とピストン把持部5とピストン2を、ボールネジ14の回転に応じて上下させる。ピペット1はピペット把持部6にネジ6aで固定され、ピペット把持部6はベース7に連結されている。確認手段13は、例えば光電センサを用いて、液滴8aまたは8bが飛翔した時に遮光すると、図示していない制御装置20が飛翔したと判断するようになっている。

【0027】

このように構成された分注装置10dは、まず、ピペット1の先端を液体8に浸し、モータ16を駆動してピストン2を下端から所定の変位量だけ引き上げて、液体8をピペット1内に吸入する工程を実行する。もし、ピペット1の先端にノズル12を装着するならば、ノズル12を装着して、液体8をノズル12の先端まで充填する工程を実行する。

【0028】

その後、ピペット1の先端を分注すべき容器9に向け、図6のフローチャート

に示す液滴8aまたは8bの飛翔を確認する開始する（処理ステップ600）。処理ステップ610において、上記した手法で圧電アクチュエータ11に電圧を印加して瞬時に微小変位させる。すると、処理ステップ620で、正常ならば液滴8aまたは8bが飛翔し、確認手段13である光電センサを通過して遮光し、飛翔した判断する確認工程を終了する（処理ステップ690）。液滴8aまたは8bが飛翔しない異常な場合は、処理ステップ610を繰り返し実行し、液滴8aまたは8bの飛翔を確認する工程を実行する。

【 0 0 2 9 】

前述した液滴飛翔の確認工程を実行しながら、上記した所望の分注量を吐出する処理ステップ130の分注工程を実行する。つまり、処理ステップ120が図6に示す液滴飛翔を確認する工程に置き換わって分注作業を実行することにより、液滴飛翔の確認工程を設けたので、分注作業の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

尚、上記した液滴飛翔の確認工程は、液滴8aまたは8bを飛翔させて分注すべき容器9に注入する工程の前に1回だけ実行しても良く、液滴飛翔の確認後、処理ステップ130の分注工程を実行しても、信頼性を向上させた分注作業となることは容易に理解できる。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、ピペット先端を液体に浸し、孔から液体を吸入する工程と、ピペット先端を分注すべき容器に向け、瞬時変位手段によりピペット内に吸入した液体の一部を液滴にして孔から飛翔させて容器に注入する工程と、ピストンを所望の変位量だけ孔方向へ前進させ、所望の分注量を容器に注入する工程を設け、確実に容器の底へ液滴を飛翔させて分注するようにしたので、液質の変化などの不安が無く、スピンドウン操作を行う周辺機器が不要でトータルとして安価なシステムを構築でき、またチップタッチ操作が不要となり、分注作業時間を短縮させた分注装置及び分注方法を提供できる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明によれば、液体を吸入する工程と液滴を飛翔させて分注すべき容

器に注入する工程との間に、ピペット先端の孔よりも小さい孔を有したノズルをピペットの先端部に装着する工程と、ピストンを前進させてピペット内に吸入した液体を装着したノズルの孔まで充填する工程を設けたので、高精度分注及び微量分注を可能とした分注装置及び分注方法を提供できる。

【 0 0 3 3 】

更に本発明によれば、飛翔した液滴を検知する確認手段を分注装置に設けたので、分注作業の信頼性を向上させた分注装置及び分注方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の分注方法に係る一実施例の分注装置10aを側面から見た一部断面図。

【図 2】 本発明の分注方法の一実施例を表わすフローチャート。

【図 3】 本発明の分注方法に係る他の一実施例の分注装置10bを側面から見た一部断面図。

【図 4】 本発明の分注方法における微量分注方法の一実施例を表わすフローチャート。

【図 5】 本発明の分注方法における微量分注方法に係る一実施例の分注装置10cを側面から見た一部断面図。

【図 6】 本発明の分注方法における液滴確認方法の一実施例を表わすフローチャート。

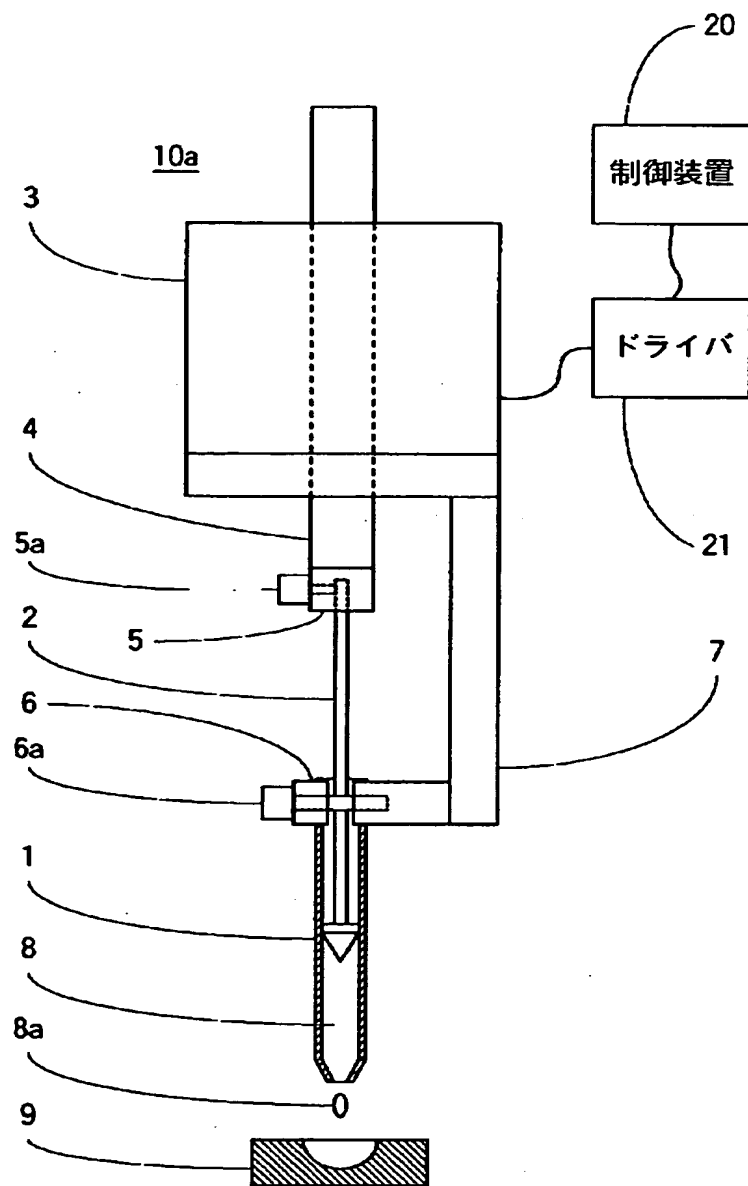
【図 7】 本発明の分注方法における液滴確認方法に係る一実施例の分注装置10dを側面から見た一部断面図。

【符号の説明】

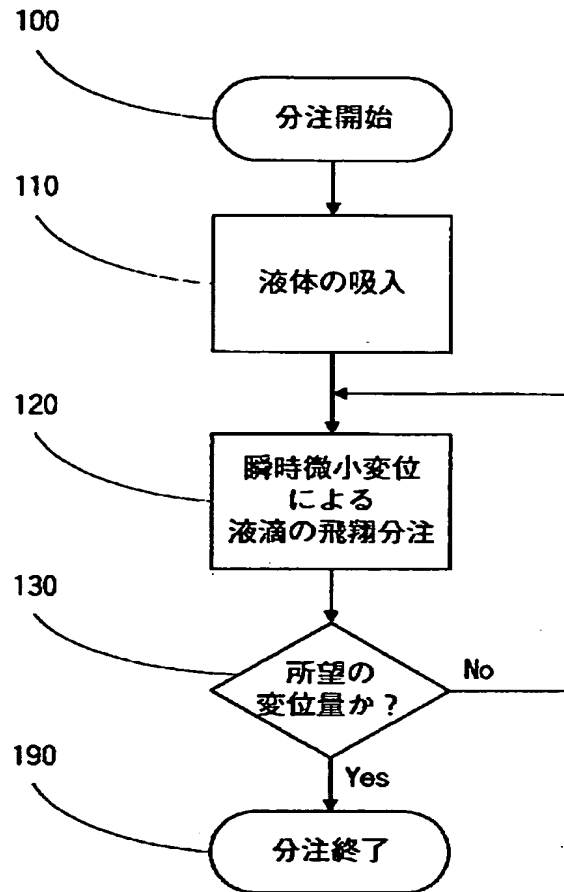
1 はピペット、2 はピストン、3 はモータ（リニアステッピングモータ）5 はピストン把持部、6 はピペット把持部、8 は液体、8a及び8bは液滴、9 は容器、10aと10bと10c及び10dは分注装置、11は圧電アクチュエータ、12はノズル、13は確認手段、20は制御装置である。

【書類名】 図面

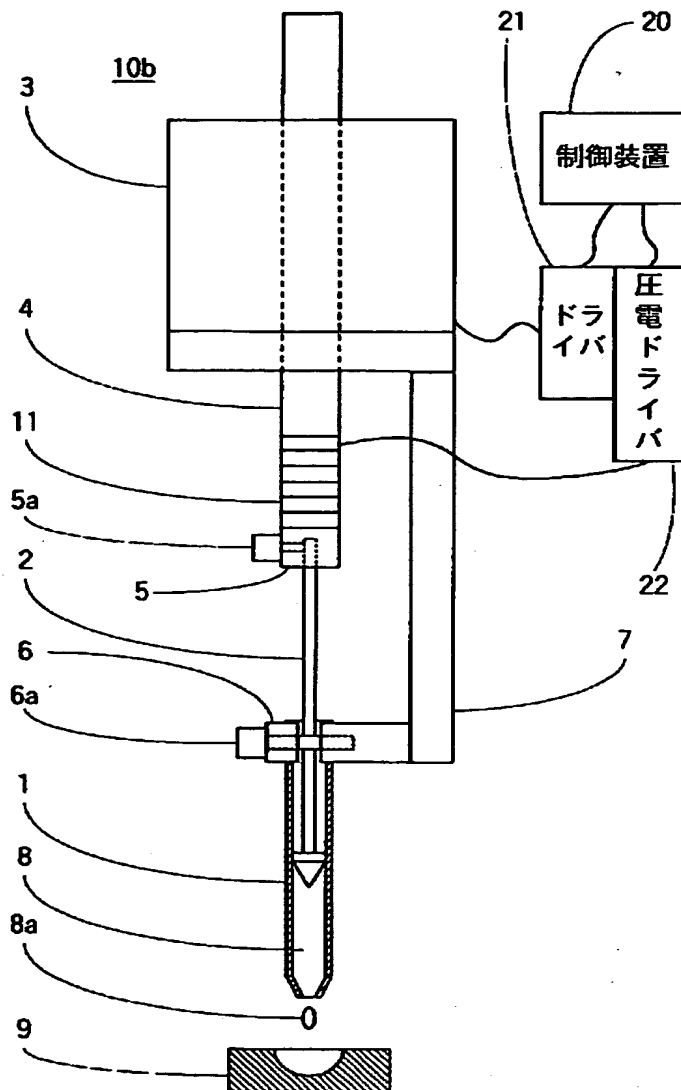
【図 1】



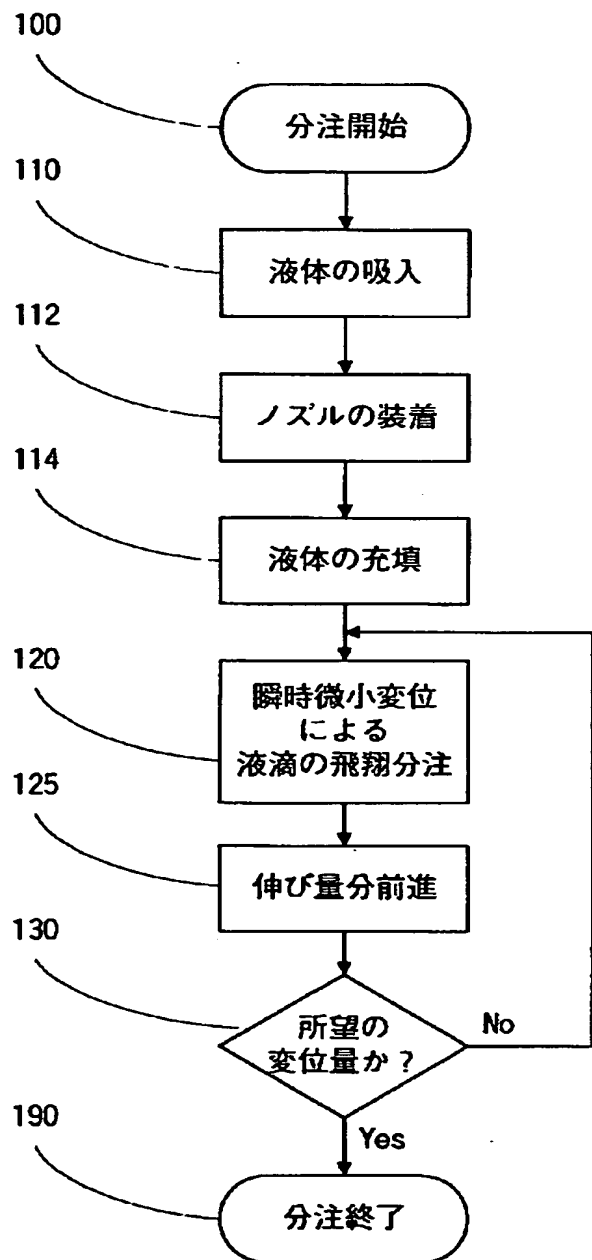
【図 2】



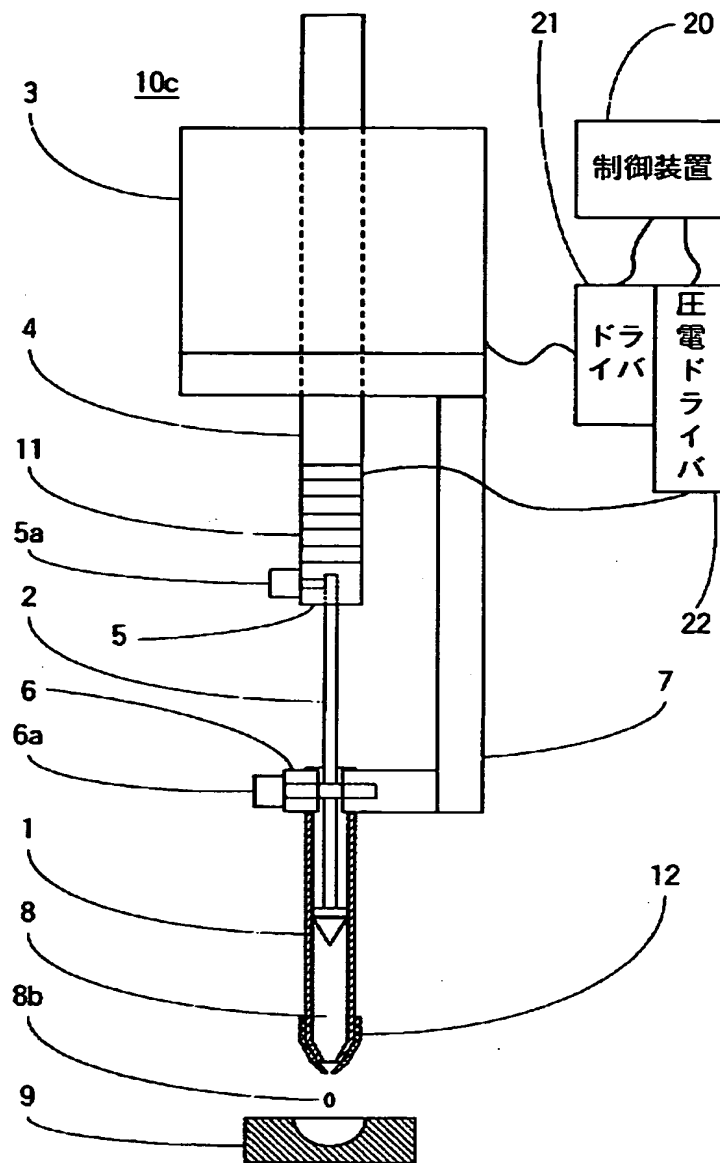
【図 3】



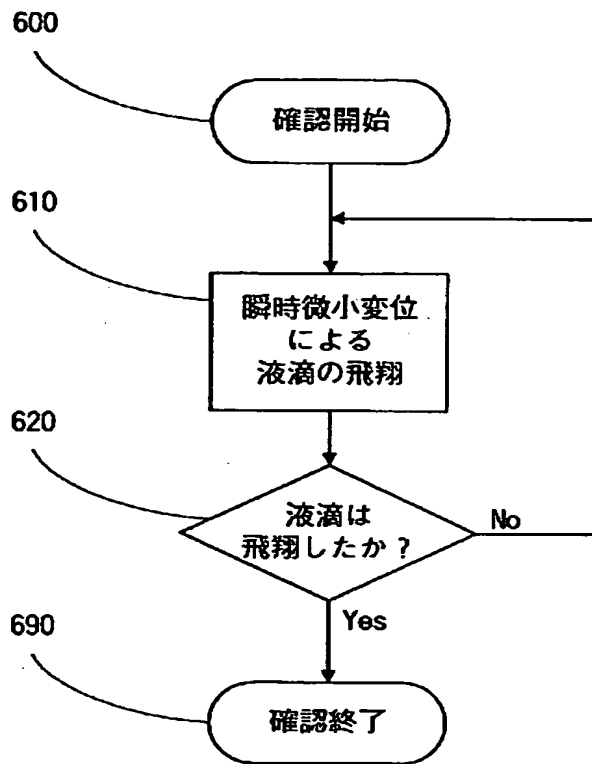
【図 4】



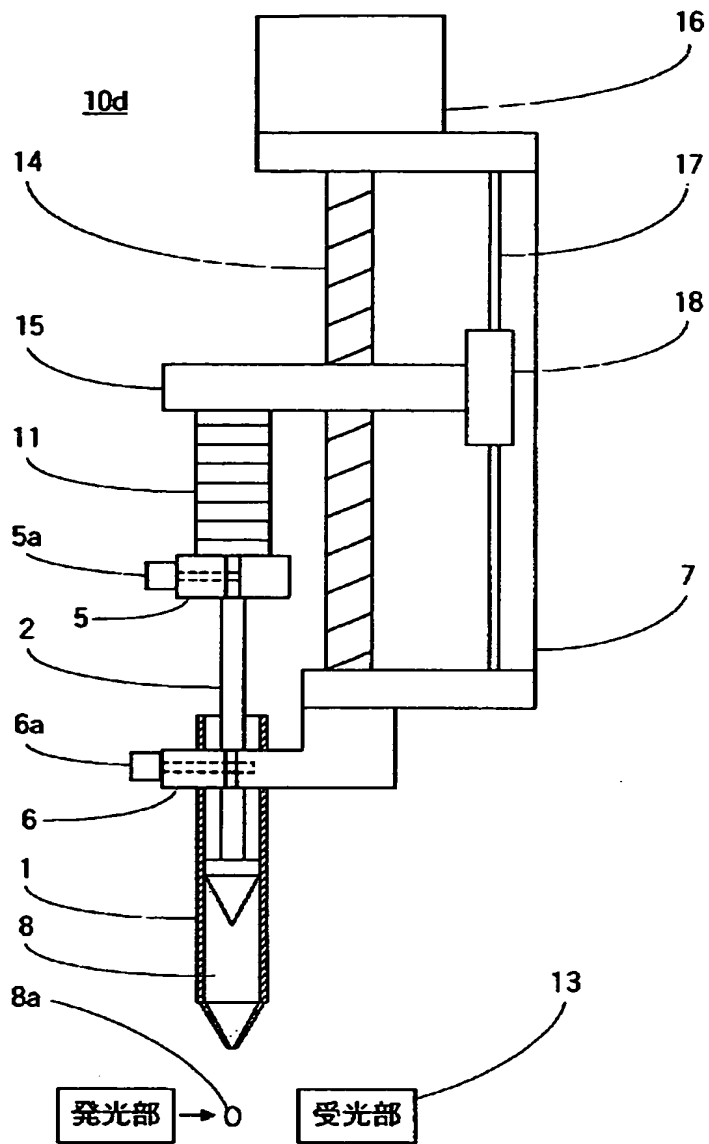
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【課題】

分注量が高精度な分注作業においては、分注作業の後工程で、チップタッチ操作及びスピンドダウン操作が必要となり、遠心機などの周辺機器を整備しなければならい上に、作業工数が多いため分注の作業時間がかかるという問題がある。

【解決手段】

先端に孔を有するピペットと、ピペットの内壁面に接して進退するピストンと、ピストンを孔方向へ瞬時に微小変位させる瞬時変位手段を分注装置に設け、ピペット先端を液体に浸し、ピストンを下端から引き上げて孔から液体を吸入する工程と、ピペット先端を分注すべき容器に向け、瞬時変位手段によりピペット内に吸入した液体の一部を液滴にして孔から飛翔させて容器に注入する工程と、ピストンを所望の変位量だけ孔方向へ前進させ、所望の分注量を容器に注入する工程を有し、確実に容器の底へ液滴を飛翔させる分注装置及び分注方法を提供できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-040766
受付番号	50000184439
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 2月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 2月18日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日	1999年 8月25日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名	日立工機株式会社